

ICT-competenties als middel en doel in de lessen natuurwetenschappen van de derde graad ASO

Ruth Cardinaels – Elke De Smedt - Bern Martens

Dr. Ir. Ruth Cardinaels

Student Specifieke Lerarenopleiding Natuurwetenschappen (Chemie)

KU Leuven

Ir. Elke De Smedt

Student Specifieke Lerarenopleiding Natuurwetenschappen (Biologie)

KU Leuven

Prof. Dr. Bern Martens

Gastdocent Specifieke Lerarenopleiding Technologie (Informatica)

KU Leuven

Docent Informatica Lerarenopleiding Secundair Onderwijs

KHLeuven

Inleiding

Tegenwoordig is informatie- en communicatietechnologie (ICT) niet meer weg te denken uit het dagelijkse leven. Zowel voor allerlei privédoeleinden als in werk- en studiesituaties is een grote variëteit aan ICT-competenties onontbeerlijk om sociale uitsluiting te voorkomen. Het onderwijs dient een belangrijke bijdrage te leveren aan het voorbereiden van jongeren op het functioneren in de huidige (en toekomstige) geïnformatiseerde kennismaatschappij. Integratie van ICT in het onderwijs is een essentiële voorwaarde voor het vervullen van deze taak (Vandenbroucke 2007; Smet 2012).

Gedurende de laatste 15 jaar heeft de Vlaamse overheid verschillende initiatieven genomen om de integratie van ICT in het onderwijs te stimuleren. Zo werd in 1998 het actieprogramma PC/KD opgestart met als doel door extra financiering te zorgen dat tegen het einde van 2002 in het secundair onderwijs één pc per 10 leerlingen beschikbaar zou zijn (Van den Brande 1998). In 2002 lanceerde het departement onderwijs een visietekst over ICT in het onderwijs (Departement Onderwijs, 2002). Hierin werd aangegeven dat naast het voorzien van infrastructuur en het aanbieden van vorming en sensibilisering, de overheid scholen diende te ondersteunen bij hun omvorming tot multimediale leeromgevingen. Ook werd het belang van de combinatie van de drie didactische aspecten van ICT aangegeven. Deze omvatten het aanleren van ICT-vaardigheden, het gebruik van ICT als hulpmiddel bij didactische taken en het gebruik van ICT als leermiddel. Omgaan met ICT werd dus zowel als een leerdoel als als een leermiddel naar voren geschoven. Ondanks de verschillende ondersteunende en stimulerende initiatieven van de Vlaamse overheid, behielden de scholen volledige autonomie omtrent het gebruik van ICT. Alhoewel reeds in de visietekst van 2002 werd aangegeven dat ICT-geletterdheid moet gezien worden als een basisvaardigheid die dus moet ingeschreven worden in de eindtermen, werd dit pas in 2007 gedeeltelijk gerealiseerd. In het beleidsplan ICT voor het onderwijs van 2007 werden 10 ICT-eindtermen geformuleerd voor het basisonderwijs en de eerste graad van het secundair onderwijs (Vandenbroucke 2007). Het beleidsplan geeft aan dat ICT een belangrijke katalysator kan zijn voor onderwijsvernieuwing en het wegwerken van de digitale kloof. Om te komen tot ICT-integratie op alle onderwijsniveaus, zou de Vlaamse regering een ondersteuningsbeleid gaan voeren dat vijf aspecten moest aanpakken; het beleidsvoerend vermogen van de onderwijsinstellingen, de deskundigheid van het onderwijspersoneel, de kwaliteit van de infrastructuur, het

leermiddelenbeleid en de ICT-monitoring. In de beleidsnota onderwijs voor 2009-2014 wordt opnieuw het belang van het wegwerken van de digitale kloof beklemtoond (Smet 2009). In het ICT-actiepunt betreffende onderwijs van het digitaal plan van minister Van Quickenborne wordt gesteld dat ICT een plaats moet krijgen op alle niveaus in het onderwijs; in plaats van over de computer, moet er les komen met de computer (Van Quickenborne 2010). Binnenkort zullen nieuwe eindtermen mediawijsheid worden ingevoerd. Uit de conceptnota mediawijsheid kan geconcludeerd worden dat deze zullen focussen op veilig en verantwoord mediagebruik (Lieten en Smet 2012).

Op basis van voorgaande bespreking is het duidelijk dat het onderwijsbeleid inspeelt op de toenemende nood aan ICT-gebruikscompetenties. Deze globale richtlijnen dienen zich echter verder te vertalen naar de onderwijspraktijk. Volgens Delcour et al. (2008) steunt een succesvolle implementatie van ICT in het onderwijs op drie pijlers. Vooreerst is een goede infrastructuur onontbeerlijk, ten tweede deskundigheid bij de leerkrachten en ten slotte moet ook voldoende verantwoord didactisch materiaal beschikbaar zijn. Ook de positieve attitude van de leerkrachten ten opzichte van ICT speelt volgens sommige auteurs een belangrijke rol (European Commission, 2006). In een vergelijkend Europees onderzoek over het gebruik van computers en ICT in het onderwijs, uitgevoerd in 2006, scoorde België voor de meeste aspecten rond het gemiddelde Europese niveau (European Commission, 2006). Belgische leerkrachten toonden een sterk positieve attitude ten opzichte van het gebruik van ICT. Ze gaven aan dat de computer belangrijke voordelen heeft in het leerproces en de motivatie en aandacht van de leerlingen verhoogt. Opmerkelijk is dat in 2006 toch nog 31% van de leerkrachten aangaven geen computer te gebruiken in de klas. De belangrijkste barrières die de leerkrachten aanduiden waren het gebrek aan computers in de school en het gebrek aan beschikbaar leermateriaal voor gebruik met de computer. Ook werd in ongeveer een derde van de scholen aangegeven dat de aanwezige ICT-competenties onvoldoende waren. Balanskat, Blamire en Kefala (2006) voegden hier nog aan toe dat de bestaande evaluatie-instrumenten nog geen rekening hielden met de competenties die verworven worden door ICT-gebruik, waardoor evaluatie dus geen motivatie leverde voor ICT-integratie in de les. Ook werd vastgesteld dat, alhoewel ICT ruime mogelijkheden biedt voor het invoeren van nieuwe didactische methodes, het meestal enkel gebruikt werd binnen de bestaande praktijk (Balanskat, Blamire en Kefala, 2006).

De monitoring resultaten uit 2007-2008 betreffende ICT in het Vlaamse onderwijs toonden positieve tendensen zoals de beschikbaarheid van gemiddeld 3,4 PC's per 10 leerlingen, wat

veel meer is dan het Belgische resultaat in 2006 (Clarebout, Van Braak en Elen 2010). Ook bleken de meeste scholen over internet, een ICT-coördinator en een ICT-beleidsplan te beschikken. Toch gaf nog steeds een substantieel deel van de leerkrachten in het secundair onderwijs aan bepaalde ICT-activiteiten nooit te doen. Voorbeelden hiervan zijn het presenteren van nieuwe informatie met ICT (18%), het zelfstandig laten verwerven van nieuwe informatie via ICT (31%) of het aanleren aan leerlingen hoe ze met ICT moeten werken (22%). Ook in 2009 gaf nog 45% van de leerkrachten aan nooit of bijna nooit samen met hun leerlingen gebruik te maken van vakspecifieke softwarepakketten en zei 30% van de leerkrachten bijna nooit of nooit samen met de leerlingen Office-toepassingen te gebruiken (Steyaert et al. 2010). D'Haenens en Vandoninck (2012) bespreken de digitale geletterdheid van Belgische jongeren in vergelijking met die van hun leeftijdsgenoten in Europa. Indien aan jongeren gevraagd wordt om aan te geven of ze een aantal taken met betrekking tot internetgebruik kunnen uitvoeren, scoren de Belgische jongeren iets beter dan hun Europese leeftijdsgenoten. Toch zouden Belgische jongeren gemiddeld iets minder vaak bezig zijn met informatief en educatief internetgebruik. Deze voorbeelden tonen duidelijk aan dat de ICT-integratie in het Vlaamse onderwijs nog niet als compleet kan beschouwd worden.

In dit werk wordt specifiek de implementatie van ICT in het onderwijs van natuurwetenschappen in het aso van naderbij bekeken. Het eerste aspect dat onderzocht wordt is hoe het huidige ICT-beleid zich vertaalt in eindtermen, leerplannen en de concrete didactische praktijk, specifiek voor de lessen biologie, chemie en fysica in het aso. Vervolgens wordt ook nagegaan of enerzijds de ICT-competenties van leerlingen voldoende zijn om een vlotte integratie van ICT in het natuurwetenschapsonderwijs toe te laten en anderzijds welke bijdrage dit onderwijs levert tot verbeterde ICT-competenties bij de leerlingen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van drie bronnen namelijk de ICT-eindtermen, de mening van ondervraagde leerlingen en de mening van ondervraagde leerkrachten. Op basis van de verzamelde informatie worden een aantal concrete actiepunten gedistilleerd die kunnen leiden tot een doelgericht gebruik van ICT als hulpmiddel in het natuurwetenschapsonderwijs en kunnen bijdragen tot de vorming van ICT-competente jongeren.

ICT-gerelateerde eindtermen in het ASO

Inhoud

Vakoverschrijdende eindtermen

Voor de tweede en derde graad van het secundair onderwijs worden er momenteel geen ICT-eindtermen aangegeven (Vlaams ministerie van onderwijs en vorming, 2009). Wel is in de vakoverschrijdende eindtermen “mediawijsheid” één van de 7 gemeenschappelijke stammen (Vlaams ministerie van onderwijs en vorming, 2009). In de recente beleidsnota mediawijsheid wordt aangegeven dat jongeren een kritische houding dienen te ontwikkelen ten opzichte van verschillende media, verantwoord en veilig met media moeten leren omgaan en inzicht moeten verwerven in de mechanismen van commerciële communicatie en de media-industrie (Smet, 2012). De conceptnota is weliswaar niet concreet over hoe dit in de praktijk moet worden gebracht. Het hanteren van zoekstrategieën en het doelgericht verzamelen en selecteren van informatie komt aan bod in het domein leren leren (Vlaams ministerie van onderwijs en vorming, 2009).

Vak informatica in de tweede graad ASO

De doelstellingen van het vak informatica (1-uursvak in de 2^{de} graad in de meeste richtingen van ASO, KSO en TSO) (zowel van GO! als van VVKSO) omvatten het veilig en efficiënt exploreren en interpreteren van bronnen, het delen, uitwisselen en raadplegen van gegevens en het gebruiken van multimediamateriaal, rekenbladen, tekstverwerkingsprogramma's en presentatiesoftware alsook het werken in een netwerkomgeving (VVKSO, 2011; GO!, 2008). In het leerplan van GO! wordt bovendien nog het gebruik van databanken aangegeven (GO!, 2008). In zijn leerplan informatica beveelt het VVKSO aan om zo weinig mogelijk tijds- of pakketgebonden kennis, attitudes en vaardigheden aan te leren, dit omwille van de snelle evolutie in de informatica (VVKSO, 2011). De leerplandoelstellingen zijn dan ook algemeen geformuleerd zonder verwijzing naar specifieke programma's. Leren programmeren en leren probleemoplossen in de omgang met computerhardware zou in deze context een brede basis kunnen geven om zelfstandig en multifunctioneel ICT-gebruik te stimuleren. Deze aspecten komen echter slechts beperkt aan bod in de leerplannen (VVKSO, 2011; GO!, 2008).

ICT in onderzoekscompetentie en vakspecifieke eindtermen voor natuurwetenschappen

Alhoewel er geen expliciete ICT-eindtermen worden aangegeven voor de laatste twee graden van het secundair onderwijs, zijn er wel verschillende andere eindtermen waarvoor ICT-competenties onontbeerlijk zijn. Zo is er de component onderzoekend leren en leren onderzoeken in de gemeenschappelijke eindtermen natuurwetenschappen (Vlaams Ministerie

van Onderwijs en Vorming, 2013a). Hierin wordt het opzoeken van informatie vermeld, alsook het weergeven van gegevens in tabellen, grafieken, schema's of formules en het verslag uitbrengen. Specifiek voor de leerlingen uit de pool natuurwetenschappen zijn er ook de cesuurdoelen (voor de tweede graad) en eindtermen (voor de derde graad) natuurwetenschappelijke onderzoekscompetentie (SETOC) (Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming, 2013b) waarbij bovenvernoemd ICT-gebruik ook kan verwacht worden, alhoewel dit in de eindtermen niet expliciet wordt vermeld (Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming, 2013b). In de leerplannen van bepaalde natuurwetenschapsvakken (bv. chemie) daarentegen wordt ICT-integratie wel expliciet opgenomen (VVKSO, 2006a).

Alhoewel de formulering van de ICT-competenties en ICT-integratie voor de derde graad nog veel vrijheid geeft in wat er precies wordt aangeleerd en tot op welk niveau, toont de aanwezigheid van ICT-gerelateerde eindtermen en leerplandoelstellingen wel aan dat er in principe in elke school concrete activiteiten of onderwijs dienen georganiseerd te worden voor het (verder) ontwikkelen van ICT-competenties bij leerlingen in de derde graad secundair onderwijs. Hier moet wel opgemerkt worden dat de nadruk vooral ligt op het zelf aanleren van ICT-vaardigheden door de leerling met behulp van een geringe ondersteuning van de leerkracht vermits er in de leerplannen weinig expliciete ruimte is voor ICT-onderwijs.

Didactiek

Didactische invulling van het vak informatica

Enkele belangrijke didactische wenken aangegeven door het VVKSO voor het vak informatica zijn het werken vanuit concrete probleemstellingen uit andere vakken of het laten uitvoeren van een groepswork (VVKSO, 2011). Er wordt ook aangegeven dat men de leerlingen zelf op ontdekking dient te laten gaan in een applicatie waarbij het louter overlopen van de verschillende functies dient vermeden te worden. Ook het zelf oplossen van problemen is te verkiezen boven het invoeren van kant-en-klare oplossingen. Het GO! geeft aan dat de gebruikte werkvorm voornamelijk dient te bestaan uit het onder begeleiding individueel werken aan de computer (GO!, 2008).

Didactische invulling van de VOETen ICT en mediawijsheid

Voor het behalen van de vakoverschrijdende eindtermen ICT en mediawijsheid worden geen concrete invullingen aangereikt (Vlaams ministerie van onderwijs en vorming, 2009).

Didactische invulling van ICT in natuurwetenschapsvakken

Bij beide onderwijskoepels kunnen de voorstellen voor ICT-gebruik in de natuurwetenschapslessen onderverdeeld worden in verschillende topics (VVKSO, 2006a; GO!, 2011a, VVKSO, 2006c, GO!, 2011b; VVKSO, 2006b; GO!, 2006): het gebruik van ICT als ondersteuning van het onderwijsleerproces, voor het verzamelen van informatie, het voorstellen van informatie in tabellen, grafieken en diagrammen, het presenteren van informatie en het communiceren.

Voor alle natuurwetenschapsvakken zijn de concrete invullingen van ICT in de leerplannen vooral zaken die de leerlingen al kennen. Zo wordt er voorgesteld om een tekstverwerker te gebruiken voor het opstellen van verslagen en een rekenblad of een grafische rekenmachine voor het verwerken en voorstellen van meetresultaten. Uitzonderlijk komt er ook in voor dat men elektronische databanken en/of computersimulaties kan gebruiken of real-time metingen kan doen en verwerken met behulp van de computer. Bij de vakken chemie en fysica worden ook interactieve computeroefenprogramma's waarmee de leerlingen zelfstandig oefenen en leren in een elektronische leeromgeving aangeraden. Deze werkvorm heeft als voordelen dat er positief wordt bijgedragen aan de leerlingenactiviteit en dat op deze manier ingespeeld kan worden op verschillende leerstijlen van de leerlingen. Interactieve leeromgevingen maken het ook mogelijk om thuis via het internet de leerstof in te oefenen en te verwerken. Verder kunnen presentaties, websites, posters of folders gemaakt worden waarbij beeldverwerkings- en tekenprogramma's dienen gebruikt te worden. Specifiek voor het vak chemie kan het opstellen van molecuulmodellen met behulp van ICT het inzicht verhogen. Het is nuttig hierbij te vermelden dat in een onderzoek uit 2006 van het departement economie, wetenschap en innovatie, de stelling “ Volgens mij zijn de beste wijzen om natuurwetenschappen te leren ...” door liefst 72% van de ondervraagde leerlingen beantwoord werd met “zelf uitgevoerde wetenschappelijke experimenten”, en door ongeveer 25% met “behulp van de computer” en 19% met “zelf gegevens opzoeken” (Van den Berghe en De Martelaere, 2012). Dit toont duidelijk aan dat de meerwaarde van ICT door de leerlingen wordt erkend.

Didactische invulling van ICT in SETOC

In de SETOC eindtermen wordt niet specifiek verwezen naar ICT-gebruik om de verschillende stappen van een onderzoeksproject uit te voeren (Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming, 2013b). Toch lenen een aantal aspecten van SETOC zich uitstekend

voor het gebruik van ICT of vereisen ze dit zelfs. Bij het opzoeken van informatie over de onderzoeksopdracht kunnen elektronische databanken, internet, CD-ROM, fora en vraag-antwoord sites als elektronische informatiebronnen gebruikt worden. Bovendien dient de gevonden informatie systematisch te worden geordend en eventueel kunnen tekstverwerkingsopties gebruikt worden om nuttige tekstpassages te markeren of samen te zetten. Daarna kunnen digitale mindmaps gebruikt worden om het werkplan op te stellen. Ook kunnen bij het uitvoeren van experimenteel werk computers, tablets of grafische rekenmachines gebruikt worden als meetinstrument, een experiment kan gefilmd worden of er kunnen foto's gemaakt worden. Tenslotte dienen de leerlingen te rapporteren over het uitgevoerde onderzoek en eventuele verbanden aan te geven in grafieken, tabellen en schema's. De leerplannen specificeren niet in welke vorm en met welk medium deze rapportage dient te gebeuren en dit zal dus verschillen afhankelijk van de voorkeur van de leerkracht. Er zal hier echter altijd een zekere mate van ICT-gebruik vereist zijn, die kan gaan van het maken van een simpel verslag, tot presentaties met ingevoegde filmpjes en geluidsfragmenten of zelfs websites. Voor het werken in groep aan verslagen en opdrachten zijn er tevens specifieke programma's en elektronische communicatiemiddelen beschikbaar.

Op basis van voorgaand overzicht is het duidelijk dat verscheidene stappen in het uitvoeren van een onderzoek enerzijds gebaat zijn bij ICT-ondersteuning, maar anderzijds ook zeer geschikt zouden zijn voor het aanleren of verder uitdiepen van ICT-competenties van leerlingen. In de uitwerking van de SETOC wordt echter geen melding gemaakt van ICT en het aanleren van ICT-vaardigheden is zeker geen doel op zich van de SETOC. Om toe te laten meer geavanceerde ICT-toepassingen te integreren in SETOC-opdrachten zonder een te hoge tijdsbesteding voor het aanleren hiervan kunnen stappenplannen aangereikt worden ter ondersteuning van de ICT-activiteiten die dienen uitgevoerd te worden. ICT-vaardigheden worden binnen de SETOC dus duidelijk gezien als een praktische ondersteuning voor het uitvoeren van onderzoek, maar niet als leerdoel. Uit een recente studie over de keuze van jongeren voor technische en wetenschappelijke studierichtingen (STEM) blijkt duidelijk dat STEM-gediplomeerden vragende partij zijn voor meer ICT in het secundair onderwijs (Van den Berghe en De Martelaere, 2012). De SETOC-eindtermen natuurwetenschappen lijken een middel bij uitstek om enerzijds de interesse van leerlingen voor ICT en anderzijds hun ICT-competenties te verhogen. Deze opportuniteit wordt momenteel echter nog onvoldoende gebruikt.

Evaluatie

Voor de vakoverschrijdende eindtermen is er enkel een inspanningsverplichting en geen resultaatverplichting, daarom worden deze eindtermen niet geëvalueerd (VVKSO, 2011b). Voor het vak informatica geven zowel het VVKSO als het GO! aan om zoveel mogelijk praktijkgerichte vragen en oefeningen te gebruiken voor de evaluatie (VVKSO, 2011; GO!, 2008). Beiden geven ook aan dat procesevaluatie primeert op productevaluatie. De wijze waarop het beheersen van ICT-competenties dient te worden geëvalueerd in het kader van de onderzoekscompetenties en als onderdeel van de vakspecifieke eindtermen, wordt door het GO! niet expliciet vermeld (GO!, 2011a). Het VVKSO geeft aan dat deze competenties permanent dienen geëvalueerd te worden tijdens het uitvoeren van opdrachten door bijvoorbeeld het opstellen van een vaardighedenlijst (VVKSO, 2006a). Toch moet hierbij vermeld worden dat, vermits er geen specifieke ICT-eindtermen zijn voor de derde graad, het integreren van ICT in de evaluatie vrijblijvend is.

ICT-competenties van leerlingen

Verwachtingen op basis van eindtermen

Op basis van de vakoverschrijdende ICT-eindtermen voor de eerste graad (Vandenbroucke, 2007) en de leerplannen informatica voor de tweede graad (VVKSO, 2011; GO!, 2008) kan geconcludeerd worden dat in principe reeds een belangrijk deel van de ICT-competenties die nodig zijn voor het uitvoeren van projecten en het werken met ICT in de lessen aanwezig dienen te zijn bij jongeren die instromen in de derde graad van het secundair onderwijs. De formulering van de ICT-eindtermen is echter vrij summier en er wordt niet gespecificeerd in welke graad van complexiteit en detail deze competenties dienen te worden aangeleerd (Vandenbroucke, 2007). Voor het vak informatica in de tweede graad zijn er wel meer concrete doelstellingen uitgeschreven in de leerplannen (GO!, 2008; VVKSO, 2011a), maar dit vak wordt niet in elke studierichting aangeboden en ook aan de didactische implementatie wil wel eens wat schorten. Op basis van de huidige algemene ICT-gerelateerde eindtermen en leerplandoelstellingen kan er dus niet zonder meer van worden uitgegaan dat jongeren aan het begin van de derde graad reeds over voldoende algemene ICT-competenties beschikken om deze zonder verdere inspanningen te kunnen toepassen in onderzoeksopdrachten, leerlingproeven en werkstukken.

Naast algemene ICT-competenties die gemeenschappelijk zijn voor de verschillende vakken zijn er ook ICT-competenties die eerder vakspecifiek zijn. Het kan hier gaan om het vinden en/of gebruiken en/of programmeren van vakspecifieke elektronische databanken, software voor het aanmaken van 3D molecuulmodellen, grafische rekenmachines, vraag-antwoordsites specifiek voor natuurwetenschapsvakken, etc. Extra inspanningen lijken dus nodig om deze meer specifieke ICT-competenties aan te leren of te verdiepen. De hoeveelheid tijd die hiervoor expliciet ter beschikking staat is vrij gelimiteerd. Voor de natuurwetenschapsvakken bijvoorbeeld wordt enkel in het leerplan chemie expliciet vermeld dat er een aantal uren per jaar dienen besteed te worden aan ICT (VVKSO, 2006a). Op basis van voorgaande bespreking lijkt er een zekere discrepantie te bestaan tussen de ICT-competenties die verwacht worden van leerlingen in de derde graad ASO en degene die aangeleerd worden in schoolverband. Om na te gaan of deze discrepantie in werkelijkheid ook aanwezig is, werd de situatie in een aantal secundaire scholen van naderbij bekeken.

Werkelijke competenties

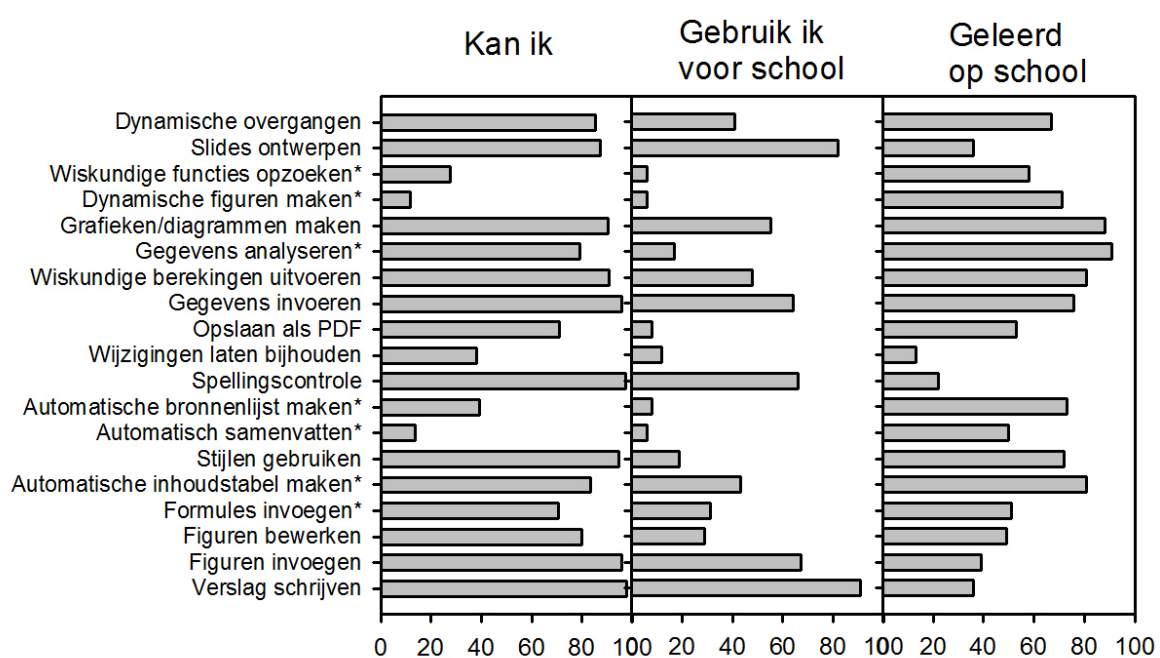
Onderzoeksmethode

Er werd een leerlingenbevraging uitgevoerd bij 180 leerlingen in 3 verschillende Vlaamse scholen die in oktober 2011 in de derde graad ASO zaten in een studierichting met de pool wetenschappen en/of de pool wiskunde. De leerlingen dienden een vragenlijst in te vullen over hun eigen ICT-competenties en hun opinie over de kwaliteit van de ICT-omkadering op school. De mening van leerkrachten over de ICT-vaardigheden van leerlingen werd verzameld met behulp van mondelinge ondervraging van leerkrachten uit dezelfde drie scholen.

Resultaten van de leerlingenbevraging

In een eerste gedeelte van de leerlingenbevraging werden leerlingen bevraagd over het gebruik van ICT-tools nodig voor het maken van projectverslagen en presentaties (tekstverwerkers, rekenbladen en presentatiesoftware). De resultaten van dit gedeelte van de bevraging zijn samengevat in Figuur 1. Over het algemeen geeft het merendeel van de leerlingen aan dat ze de opgesomde mogelijkheden van tekstverwerkers, rekenbladen en presentatiesoftware kunnen gebruiken, met uitzondering van enkele specifieke functies. Opmerkelijk is dat voor de verschillende functies waarvan het merendeel van de leerlingen aangeeft dat ze deze niet kunnen, ze wel beweren deze aangeleerd te hebben op school, maar

niet te gebruiken voor school. Uit de uitgevoerde studie kan echter niet afgeleid worden wat oorzaak en wat gevolg is. Vermits ICT-gebruik in de derde graad ASO vaak voorkomt als hulpmiddel tijdens het maken van opdrachten en groepswork en niet het doel is op zich, is er een grote keuzevrijheid van de leerlingen in de selectie van de gebruikte ICT-tools. Dit kan ertoe leiden dat men enkel die functies gebruikt, die men kent en beheerst. Anderzijds is het mogelijk dat men de functies die men niet nodig heeft, niet gebruikt en dus vergeet. Algemeen valt het op dat voor een substantieel aantal vaardigheden, de meerderheid van de leerlingen aangeeft dat ze deze niet geleerd hebben op school. Dit kan enerzijds betekenen dat het merendeel van de leerlingen deze vaardigheden reeds beheerst wanneer ze de tweede graad van het secundair onderwijs bereiken, waardoor het gedeelte tekstverwerking, rekenbladen en presentatiesoftware in de les informatica eigenlijk eerder zou dienen om tekorten weg te werken bij een beperkte groep van leerlingen. Toch kan niet uitgesloten worden dat na een aantal jaren gebruik van bepaalde software, men dit mogelijk als vanzelfsprekend ziet en denkt dit zelfstandig geleerd te hebben, terwijl dit eigenlijk niet het geval is. Indien wordt nagegaan welke functies van deze softwarepakketten leerlingen graag nog zouden leren, blijkt dat voor 7 van de 19 opgelijste functies, meer dan 10% van de leerlingen aangeeft deze te willen leren. Deze items zijn aangeduid met een asterisk in Figuur 1. Alhoewel er dus duidelijk een weliswaar ‘beperkte’ interesse is van leerlingen om extra functionaliteiten van tekstverwerkingssoftware, rekenbladen en presentatiesoftware te leren, is er geen enkele functionaliteit waarvan meer dan 25% van de leerlingen aangeeft hier een specifieke nood voor te hebben.



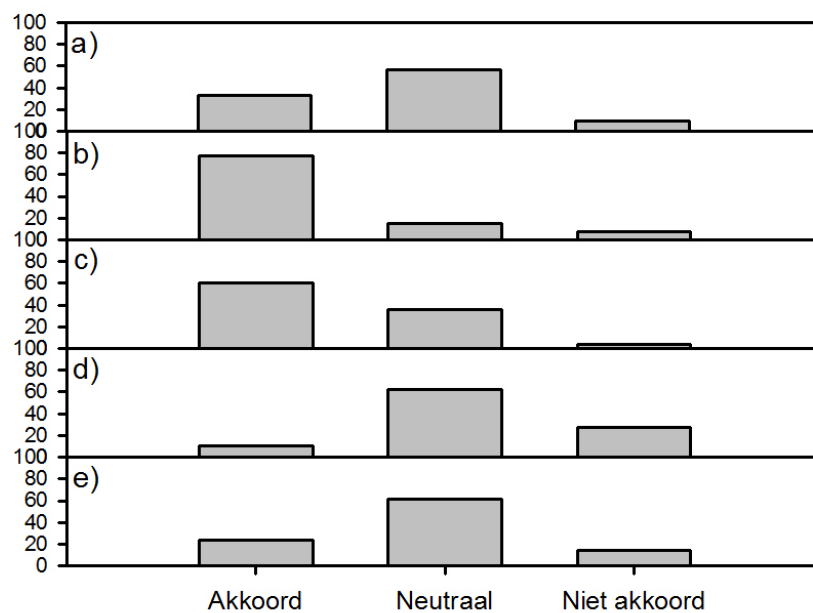
Figuur 1: Percentage van de ondervraagde leerlingen dat aangeeft een bepaalde bewerking in tekstverwerkers, rekenbladen en presentatiesoftware te kunnen, te gebruiken voor school en geleerd te hebben op school.

In het tweede gedeelte van de leerlingenbevraging werd ICT in het algemeen behandeld. Uit de vragen in verband met ICT-gebruik in de klas, blijkt dat ICT-tools duidelijk hun weg hebben gevonden naar het secundair onderwijs. Meer dan 95% van de leerlingen geeft aan dat er in de klas reeds gebruik is gemaakt van videobeelden en een grafische rekenmachine. Ook computersimulatiebeelden (89%), computers als meetinstrument (84%) en software voor het tekenen van moleculemodellen (76%) worden gebruikt in de klas. Hierbij dient er wel vermeld te worden dat er in de vraag geen onderscheid werd gemaakt tussen het gebruik van deze tools door de leerkracht of door de leerlingen. Alhoewel deze percentages voor het gebruik van ICT-hulpmiddelen in de klas vrij hoog liggen, moet hierbij opgemerkt worden dat er enkel gevraagd werd of deze tools ooit eens in de les gebruikt werden, wat natuurlijk niet impliceert dat dit frequent en in meerdere vakken gebeurt. Dit laatste wordt ondersteund door het feit dat de stelling dat ICT ook gebruikt wordt in andere lessen dan de les informatica door de meeste leerlingen met neutraal beantwoord wordt (57%), terwijl slechts 33% aangeeft dat dit het geval is. Hieruit kan afgeleid worden dat het gebruik van ICT zeker niet prominent aanwezig is in het lesgebeuren.

De respons op de vragen in verband met een aantal ICT-indicatoren wordt weergegeven in Figuur 2. Indien gevraagd wordt naar hun eigen ICT-vaardigheden, vindt 77% van de leerlingen dat deze voldoende zijn om mee te kunnen. Daarentegen vindt slechts 10% van de leerlingen dat de leerkracht goed overweg kan met ICT, terwijl 62% de ICT-kennis van de leraar neutraal inschat. Deze weinig uitgesproken mening zou kunnen wijzen op grote verschillen in ICT-competentie tussen verschillende leerkrachten, wat het globaal beeld neutraal kan maken. Ook wat betreft het voldoende aanwezig zijn van ICT-infrastructuur is er geen echt uitgesproken negatieve of positieve beoordeling. Het is wel opmerkelijk dat slechts 60% aangeeft dat ICT een meerwaarde biedt in de lessen, terwijl 36% een neutrale houding aanneemt. Dit kan er op wijzen dat het ICT-gebruik in de klas niet optimaal is, waardoor de mogelijkheden van ICT niet voldoende worden aangetoond.

Voor hun opzoekingswerk geeft 90% van de ondervraagde leerlingen aan frequent algemene online zoekmachines en encyclopedieën zoals Wikipedia te gebruiken, maar meer gespecialiseerde online wetenschappelijke gegevensbanken en sociale media zoals fora en

vraag-antwoord sites worden slechts sporadisch gebruikt. Dit is niet zo verwonderlijk vermits een uitgebreide internetzoektocht slechts een zeer beperkt aantal Belgische wetenschapsfora en vraag-antwoordsites en een kleine fractie Nederlandstalige wetenschappelijke literatuur heeft opgeleverd. De huidige globalisering maakt het echter onontbeerlijk voor toekomstige werknemers en deelnemers aan de maatschappij om gebruik te maken van anderstalige gespecialiseerde vakspecifieke informatie, en het is dus spijtig dat deze tendens blijkbaar nog niet is ingeburgerd in de secundaire scholen.



Figuur 2: Percentage van de leerlingen dat akkoord gaat, niet akkoord gaat of neutraal staat tegenover de stellingen a) ICT wordt ook in andere lessen gebruikt (buiten de les informatica), b) ik beschik over voldoende ICT-vaardigheden om mee te kunnen, c) ik vind het een meerwaarde als er ICT gebruikt wordt, d) de leerkracht kan goed overweg met ICT, e) er is voldoende ICT-infrastructuur om te gebruiken in de lessen.

Mening van de leerkrachten

Vooraleer de mening van de ondervraagde leerkrachten te bespreken dient er op gewezen te worden dat door het beperkt aantal leerkrachten dat werd ondervraagd, de besproken reacties zeker niet als een algemene opinie van leerkrachten in het secundair onderwijs dienen aanzien te worden. Toch gaven de ondervraagde leerkrachten een aantal pijnpunten aan die zeker als nuttige leidraad kunnen gebruikt worden bij het formuleren van aanbevelingen voor de toekomst. De ondervraagde leerkrachten informatica uit de tweede graad wezen op een aantal tekorten in de ICT-leerlijn doorheen het ASO. Vooreerst gaven ze aan dat de gebrekkige

beheersing van de vooropgestelde ICT-eindtermen na de eerste graad A-stroom aanleiding geeft tot een achterstand die moeilijk weg te werken is in het vak informatica. Bovendien bestaat het vak informatica uit een verzameling van ICT-onderwerpen, die binnen de beschikbare tijd elk slechts kortstondig behandeld kunnen worden. Indien er geen contextualisatie van de aangeleerde vaardigheden gebeurt buiten de lessen informatica, dreigen deze dus verloren te gaan voor nuttig gebruik in de latere jaren, waar ze gekend verondersteld worden. Deze inoefening van ICT-vaardigheden vergt een goede samenwerking tussen leerkrachten informatica en deze van andere vakken. Bovendien zijn extra inspanningen en ICT-competentie van de leerkrachten vereist om ICT te integreren in de verschillende lessen. Indien beperkte contextualisatie wordt aangeboden op school, kan de socio-economische toestand van de leerlingen een belangrijke impact hebben, vermits beschikbaarheid van niet enkel een pc, maar ook de in de lessen gebruikte software noodzakelijk is om thuis ICT-vaardigheden te kunnen inoefenen.

Tegenover de eerder pessimistische houding van de leerkrachten informatica in de tweede graad, staat een vrij positieve houding van de vakleerkrachten natuurwetenschappen in de derde graad. De leerkrachten verklaren dat een gebrek aan ICT-vaardigheden zelden problemen vormt bij het uitvoeren van projectwerk, SETOC-opdrachten of het werken met elektronische hulpmiddelen in de lessen. Dit zou er op kunnen wijzen dat jongeren na de tweede graad aso toch voldoende ICT-vaardigheden verworven hebben of op zijn minst voldoende affiniteit met ICT om vlot en zelfstandig met nieuwe ICT-tools aan de slag te kunnen. Vermits de kwaliteit en complexiteit van ICT-integratie in deze vakspecifieke ICT-activiteiten niet vastligt, kan hierbij natuurlijk ook de vraag gesteld worden of de positieve inschatting van de leerkrachten te wijten is aan de goede ICT-beheersing van de leerlingen of de lage verwachtingen hieromtrent door de leerkrachten.

Aanbevelingen

De overheid ziet duidelijk het toenemende belang van ICT in het onderwijs in. In de huidige formulering van de eindtermen en leerplannen voor de derde graad wordt ICT echter meestal nog gepresenteerd als een hulpmiddel in plaats van als een leerdoel. Bijgevolg scheppen de eindtermen en leerplandoelstellingen nog geen formeel kader dat het aanleren van ICT-competenties ondersteunt. Bovendien zou ook meer specifiek vakgericht ICT-gebruik zoals het kunnen opzoeken in databanken, de computer kunnen gebruiken als meetinstrument, het grafische rekenmachine kunnen hanteren enz. als eindterm mogen worden opgenomen.

Leerkrachten geven momenteel aan dat er teveel aandacht gaat naar ICT als doel op zich, wat ten koste zou gaan van het inhoudelijk lesgeven (Steyaert et al. 2010). Dit argument wordt tenietgedaan indien ICT formeel wordt opgenomen als leerdoel en dus deel uitmaakt van de over te dragen inhoud, ook in de natuurwetenschapslessen.

Over het algemeen beschikken de Vlaamse scholen over een kwalitatief hoogwaardige ICT-infrastructuur. Het is echter nog niet zo dat elke leerling en elke leerkracht continu van deze apparatuur kan gebruik maken. Integratie van ICT-gebruik in de les vereist dus nog altijd een efficiënte planning en organisatie, waardoor een voldoende flexibel en spontaan ICT-gebruik in het gedrang komt. Met de groeiende hoeveelheid ICT-technologieën is een verdere uitbreiding van de ICT-infrastructuur nodig. Het frequent gebruik van tablets, digitale borden, laptops en smartphones kadert in die gedachtegang. Spijtig genoeg betekent dit meer mobiele ICT-gebruik ook een groter budget dat hiervoor dient vrijgemaakt te worden.

Ondanks het reeds lang erkende belang van de ICT-competenties van de leerkrachten, zijn deze competenties soms nog ontoereikend. Enerzijds dient het onderwijspersoneel over voldoende probleemoplossend vermogen te beschikken met betrekking tot computergebruik. Alhoewel een ICT-coördinator in bijna alle scholen aanwezig is en zijn nut al heeft bewezen, is het immers niet de bedoeling dat voor elk probleem een beroep moet gedaan worden op de ICT-coördinator (Vandenbroucke, 2007). Daarnaast vereist een kwalitatief meer hoogwaardige invulling van ICT in de les voldoende kennis van didactisch ICT-gebruik (Vandenbroucke, 2007). Binnen de lerarenopleiding zou er een grotere bijdrage moeten geleverd worden aan het trainen van de ICT-competenties van de toekomstige leerkrachten. Eventueel kan dit gebeuren door het voorzien van stappenplannen voor het opfrissen van nodige ICT-vaardigheden als er niet genoeg tijd is. Ook de nascholingsorganisaties moeten een kwaliteitsvol aanbod voorzien. In 2006 vermeldde studies namelijk dat de ICT-trainingen die voorhanden waren voor leerkrachten niet geschikt waren (Balanskat, Blamire & Kefala, 2006). Deze trainingen zouden voldoende aandacht moeten besteden aan het pedagogisch gebruik van ICT, naast het ontwikkelen van ICT-vaardigheden. In het beleidsplan van ICT in het onderwijs 2007-2009 werden deze aspecten nogmaals benadrukt (Vandenbroucke, 2007). Bovendien werden extra middelen ter beschikking gesteld en werden de regionale expertisenetwerken (REN) Vlaanderen, die als doel hadden op grote schaal vraaggestuurde nascholingen aan te bieden over ICT-gebruik op pedagogisch, technisch en organisatorisch vlak, verder uitgebouwd. Uit een ondervraging door Steyaert, Van Gompel en Samyn in 2009 bleek echter dat net geen 70% van de leerkrachten nog nooit van REN

Vlaanderen gehoord had (Steyaert 2009). Naast het beschikbaar zijn van geschikte nascholing, is het kenbaar maken van deze nascholingen dus zeker zo belangrijk. Ook ondersteuning en stimulans vanuit de scholen bij het volgen van nascholingen is essentieel.

Tenslotte zouden meer concrete voorbeelden van didactische invullingen van mogelijk ICT-gebruik leerkrachten op weg kunnen helpen om hun lessenspakket aan te passen. De ICT-praktijkdagen, die regelmatig georganiseerd worden, proberen hiertoe bij te dragen (ICT Praktijkdag 2013). Op de site van KlasCement kunnen leerkrachten een hele waaier aan ICT-bijscholingen vinden, maar ook kant-en-klare i-oefeningen en ander lesmateriaal (KlasCement 2013). Op deze site staan er ook links naar verschillende interessante sites zoals een site met uitgewerkte lessen waarbij het digibord didactisch verantwoord gebruikt kan worden, een site met allerlei educatieve apps, een site met alle materiaal voor en door STEM-onderwijs gebracht, etc. KlasCement geeft bovendien ook bijscholingen over hoe men beter en efficiënter op hun zoeksite informatie terugvindt.

Ten slotte pleiten wij in deze context niet noodzakelijk voor een veelvuldig ICT-gebruik in de les maar vooral voor een doelgerichtere aanpak van ICT. Dit moet leiden tot leerlingen en leraren die positief staan tegenover ICT en de voordelen zien die dit kan hebben voor een efficiënt management van taken, maar zeker ook voor het onderwijs- en leerproces. Bovendien is het essentieel dat naast het gebruik van ICT als hulpmiddel in de natuurwetenschapslessen, deze lessen ook mee bijdragen tot de vorming van ICT-competente jongeren.

Dankwoord

De auteurs bedanken T. Villa voor zijn bijdrage aan het opstellen en uitvoeren van de bevestigingen van leerkrachten en leerlingen.

Literatuur

BALANSKAT, A., BLAMIRE, R., & KEFALA, S. (2006). *The ICT Impact Report. A review of studies of ICT impact on schools in Europe*. European Schoolnet.

CLAREBOUT, G., VAN BRAAK, J., & ELEN, J. (2010). *MICTIVO Monitoring ICT in het Vlaamse onderwijs. Verslag bijkomende analyses*. KU Leuven – Universiteit Gent.

DELCOUR, D., DE CRAEMER, J., DOSSCHE, K., GOMBEIR, D., SAVEYN, J., & VAN BRAAK, J. (2008). *ICT-eindtermen in school- en klaspraktijk*. Mechelen: Plantyn.

DEPARTEMENT ONDERWIJS (2002) *Visietekst ICT in het onderwijs 2002-2004*. Vlaamse overheid.

D'HAENENS, L., & VANDONINCK, S. (2012) *Kids online: Vaardigheden, kansen en risico's van kinderen en jongeren op het internet*. Gent: Academia Press.

EUROPEAN COMMISSON (2006). *Use of computers and the internet in schools in Europe 2006 Country Brief: Belgium*. Bonn: Empirica.

GO! (2006). *Leerplan secundair onderwijs, AV Fysica Derde graad ASO, Leerplannummer 2006/048* Brussel: GO!.

GO! (2008). *Leerplan secundair onderwijs, AV Informatica Tweede graad ASO/TSO, Leerplannummer 2008/020*. Brussel:GO!.

GO! (2011a). *Leerplan secundair onderwijs, AV Chemie Derde graad ASO, Leerplannummer 2011/014*. Brussel: GO!.

GO! (2011b). *Leerplan secundair onderwijs, AV Biologie Derde graad ASO, Leerplannummer 2006/037*. Brussel:GO!.

ICT PRAKTIJKDAG (2013). <http://ictdag.be/>, geconsulteerd op 29 april 2013.

JANSSENS, M.J. (2011). *Didactiek natuurwetenschappen met concretisering: chemie*. Leuven: KULEUVEN.

KLASCEMENT (2013). <http://www.klascement.net/>, geconsulteerd op 29 april 2013.

LIETEN, I, & SMET, P., (2012). *Conceptnota Mediawijsheid*. Brussel: Vlaamse regering.

SMET, P. (2009). *Beleidsnota 2009-2014 Onderwijs: samen grenzen verleggen voor elk talent*. Brussel: Vlaamse regering.

STEYAERT J., VAN GOMPEL R., & SAMYN W. (2010) *Evaluatie van het nascholingsproject REN Vlaanderen – OND/08/02*. Indigov bvba

VAN DEN BERGHE, W., & DE MARTELAERE, D. (2012) *Studiereeks 25 Kiezen voor STEM. De keuze van jongeren voor technische en wetenschappelijke studies*. Brussel: Vlaamse Raad voor Wetenschappen en Innovatie.

VAN DEN BRANDE, L. (1998) *PC/KD uit de startblokken*. Brussel: Vlaamse Overheid.

VANDENBROUCKE, F. (2007). *Competenties voor de kennismaatschappij. Beleidsplan ICT in het onderwijs 2007-2009*. Brussel: Vlaamse Overheid.

VAN QUICKENBORNE, V. (2010) *België Digitaal hart van Europa 2010-2015: 30 Actiepunten*. Minister voor ondernemen en vereenvoudigen Federale Regering.

VLAAMS MINISTERIE VAN ONDERWIJS EN VORMING (2009). *VOET @ 2010, Nieuwe vakoverschrijdende eindtermen voor het secundair onderwijs*. Brussel: Ludy van Buyten.

VLAAMS MINISTERIE VAN ONDERWIJS EN VORMING (2013a). *Curriculum Servicedocument: secundair onderwijs – derde graad aso – natuurwetenschappen – eindtermen*, <http://www.ond.vlaanderen.be/curriculum/secundair-onderwijs/derde-graad/aso/vakgebonden/natuurwetenschappen/eindtermen.htm>, geconsulteerd op 21 april 2013.

VLAAMS MINISTERIE VAN ONDERWIJS EN VORMING (2013b). *Curriculum Servicedocument: Specifieke eindtermen – derde graad*, <http://www.ond.vlaanderen.be/curriculum/secundair-onderwijs/specifieke-eindtermen-aso/-/wetenschappen/specifieke-eindtermen.htm>, geconsulteerd op 8 februari 2013.

VVKSO (2004). *Leerplan secundair onderwijs, Wiskunde Derde graad ASO, Leerplannummer D/2004/0279/019*. Brussel: VVKSO.

VVKSO (2006a). *Leerplan secundair onderwijs, Chemie Derde graad ASO, Leerplannummer D/2006/0279/040*. Brussel: VVKSO.

VVKSO (2006b). *Leerplan secundair onderwijs, Fysica Derde graad ASO, Leerplannummer D/2006/0279/058*. Brussel: VVKSO.

VVKSO (2006c). *Leerplan secundair onderwijs, Biologie Derde graad ASO, Leerplannummer D/2006/0279/035*. Brussel: VVKSO.

VVKSO (2011a). *Leerplan secundair onderwijs, Informatica tweede graad ASO-KSO-TSO, Leerplannummer D/2011/7841/039*. Brussel: VVKSO.

VVKSO (2011b) *Servicedocument: De vakoverschrijdende eindtermen van de tweede generatie*, <http://ond.vvkso-ict.com/vvksomainnieuw/voet/voet.htm>, geconsulteerd op 1 november 2011. VVKSO.

